4. Dangers principaux

Toutes machines fixes ou portatives **et appareils** représent**ent** un danger plus ou moins important si toutes les dispositions concernant la sécurité du travailleur ne sont pas prises **en considération** et respectées. **Il faut, dans tous les cas, retenir ce qu'est une machine, comme tour à métaux, centrifugeuse, scie sauteuse, trancheuse à jambon, bande transporteuse, chariot automoteur, engin de terrassement, grue, etc. – tous ces équipements de travail ont en commun de convertir l'énergie qu'ils utilisent par le biais des mécanismes pour agir sur de la matière, la travailler, la transporter. Et ce sont des machines qui présentent des dangers en cas d'une utilisation non conforme, de manipulations des équipements protecteurs ou en ne respectant pas le manuel d'utilisation et d'entretien.**

Quels sont les risques les plus fréquents liés aux machines ?

- ***Risque mécanique***

Le risque prépondérant présenté par les machines est le risque mécanique. On entend par risque mécanique l'ensemble des facteurs physiques qui peuvent être à l'origine d'une blessure par l'action mécanique d'éléments de machines, d'outils, de pièces ou de matériaux solides ou fluides projetés. Ce risque prend différentes formes telles qu'écrasement, cisaillement, coupure, happement, entraînement, emprisonnement, choc, chute, etc.

Le risque mécanique a pour origine les éléments mobiles des machines et appareils. Il peut être lié par exemple à des éléments de transmission : chaînes, courroies, engrenages ; aux éléments concourant au travail : un mandrin et son outillage ; à la mobilité des équipements ; engins de terrassement, au levage : grues, etc.

- ***Autres risques***

Les procédés de fabrication mis en œuvre, les produits, les matières ou les matériaux employés, les sources d'énergie qui alimentent les machines et les appareils, les émissions produites lors de leur fonctionnement sont à l'origine de nombreux risques, comme suit :

- **Risques dus aux énergies électrique, hydraulique, pneumatique, etc.**
- **Risques dus à l'électricité statique**
- **Risques dus aux erreurs de montage**
- **Risques dus aux températures extrêmes**
- **Risques d'incendie et d'explosion**

- **Risques dus au bruit**
- **Risques dus aux vibrations**
- **Risques dus aux rayonnements (ionisants, non ionisants, laser, etc.)**
- **Risques dus aux émissions de gaz, liquides, poussières, vapeurs et autres déchets produits par la machine et/ou l'appareil**
- **Risques liés à la conception des circuits de commande.**

D'autres risques sont aussi liés au non-respect des principes ergonomiques. Un éclairage mal étudié, qui causera une fatigue visuelle et pourra être à l'origine d'accidents. Un tableau de commande mal conçu et prêtant à confusion sera à l'origine de fausses manœuvres, sources de dangers. Une posture de travail inadéquate entraîne une fatigue musculaire, des affections péri articulaires ou alors des accidents.

Bruit et Vibrations

Le bruit et les vibrations doivent être évités et - ou combattus.

Pour la protection des travailleurs, il importe en particulier :

- **De prendre des mesures en matière de construction des bâtiments,**
- **De prendre des mesures concernant les installations d'exploitation,**
- **De procéder à l'isolation acoustique ou à l'isolement des sources de bruit,**
- **De prendre des mesures concernant l'organisation du travail.**

Prioritairement, le niveau sonore doit être réduit au niveau le plus bas adapté aux conditions d'exploitation par des mesures prises à la source. Les multiples aspects de la lutte contre les nuisances sonores sont à examiner déjà lors de la planification, de la construction et de l'acquisition de machines et installations.

Les oscillations mécaniques comprennent entre autre les secousses et les vibrations. La santé, le bien-être et la sécurité ne doivent pas être mis en danger par des secousses et des vibrations. Le terme secousses est utilisé principalement pour les bâtiments, celui de vibrations pour le machines et appareils.

.

Définition du bruit

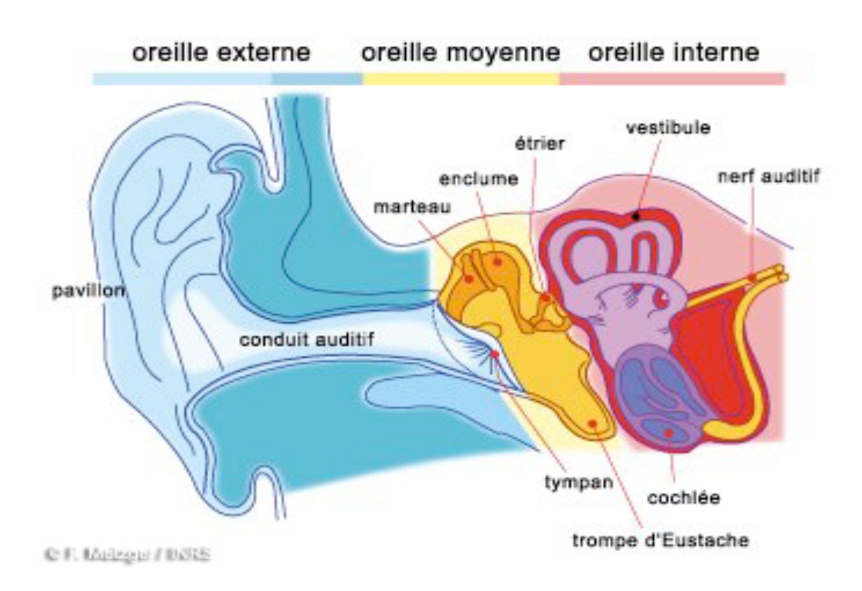
Le bruit est un problème qui concerne tout le monde, dans l'environnement domestique comme dans l'environnement de travail. Il est à l'origine de nombreuses surdités mais aussi d'autres pathologies, comme le stress, la fatigue, l'épuisement, etc. On parle de bruit lorsqu'un ensemble de sons est perçu comme gênant. Cela en fait une notion subjective ; le même son peut être utile, agréable ou gênant selon qui l'entend et à quel moment. Au-delà d'une certaine limite, qui correspond à un niveau sonore très élevé, tous les sons sont gênants voire dangereux.

On appelle bruit toute espèce de son qui peut être nuisible à la santé, à la sécurité au travail, à la perception de la voix et aux performances.
Le bruit gênant est toute espèce de son, dont les effets perturbent le bien-être psychosocial ou corporel et qui peut porter atteinte à la santé humaine.

L'audition

L'oreille comprend trois parties ayant des fonctions distinctes d'inégale importance ;

- L'oreille externe, pavillon et conduit auditif, guide de son jusqu'au tympan, membrane séparant l'oreille externe et l'oreille moyenne, dont le rôle est de capter les vibrations de pression sonore.
- L'oreille moyenne, constituée par une chaîne de 3 osselets – le marteau, l'enclume et l'étrier – transmet les mouvements du tympan à l'oreille interne ; elle est en communication avec le milieu extérieur par la trompe d'Eustache habituellement fermée et s'ouvrant à la déglutition.
- L'oreille interne est au cœur du système auditif, c'est un milieu liquide renfermant deux ensembles fonctionnels distincts, le vestibule, organe de l'équilibre et la cochlée ou limaçon, dédié à l'audition. L'influx nerveux généré par la cochlée est conduit jusqu'aux aires auditives du cerveau par un faisceau de fibres nerveuses. Le cortex cérébral interprète le message nerveux qu'il reçoit et génère la sensation auditive, image perceptive du message sonore capté par l'oreille.



Risques

Fatigue auditive

Suite à une exposition à un bruit intense, on peut souffrir temporairement de sifflements d'oreilles ou de bourdonnements ainsi que d'une baisse de l'acuité auditive. Les dégradations de l'audition se situent en particulier au niveau du haut médium et de l'aigu, ce qui donne la sensation d'écouter avec « du coton dans les oreilles ». Cette fatigue auditive demande quelques semaines sans surexposition au bruit pour disparaître.

Surdité

L'exposition prolongée à des niveaux de bruits intenses détruit peu à peu les cellules ciliées de l'oreille interne. Elle conduit progressivement à une surdité, dite de perception, qui est irréversible. L'exposition à certains solvants, dits auto toxiques, peut amplifier ce phénomène. Dans ce cas la chirurgie n'est d'aucun secours. L'appareillage par des prothèses électroniques se contente d'amplifier l'acuité résiduelle, il ne restitue pas la fonction auditive dans son ensemble, son efficacité reste donc limitée.

Effets

- **Le bruit favorise le risque d'accident du travail, car il exerce un effet de masque sur les signaux d'alerte et il perturbe en outre la communication verbale.**
- **Sur la base des études épidémiologiques, les troubles cardiovasculaires, en particulier l'hypertension, sont plus fréquents chez les travailleurs exposés au bruit. Ils ont tendance à augmenter avec l'ancienneté de ces travailleurs à un poste de travail bruyant.**
- **L'exposition au bruit pendant le travail a des conséquences négatives sur la qualité du sommeil.**
- **Le bruit peut aussi constituer un facteur de stress au travail dans la mesure où il est chronique, imprévisible et incontrôlable. La gêne liée au bruit est aussi associée à l'insatisfaction au travail, à l'irritabilité, à l'anxiété voire à l'agressivité.**
- **Entre autre, le bruit détériore la performance des travailleurs dans les tâches cognitives surtout lorsqu'elles sollicitent la mémoire à court terme.**

Il est préférable de prévoir des actions de réduction du bruit dès la conception et avant que le problème n'apparaisse ; idem en cas de construction de nouveaux locaux ou de réaménagements. Ces actions seront moins onéreuses et la réflexion si elle est globale, permettra de travailler sur d'autres risques et nuisances, voire sur la qualité de la production. Il peut

s'agir d'organisation du travail, d'aménagements et équipements, de choix de procédés ou installations et d'équipements moins bruyants. Si les mesures techniques ne suffisent pas à réduire le bruit au-dessous des valeurs admissibles, les travailleurs seront protégés par des mesures organisationnelles ou par des Equipements Personnels Individuels (EPI)

Définition des vibrations

Les oscillations mécaniques comprennent entre autre les secousses et les vibrations.

La santé, le bien-être et la sécurité des travailleurs ne doivent pas être mis en danger par des secousses et des vibrations.

Le terme **secousse** est utilisé principalement pour les bâtiments.

Le terme **vibration** est utilisé pour les machines et appareils.

Les oscillations s'exercent sur l'être humain par le biais des moyens de transport, des machines et des outils vibrants mais aussi par les bâtiments.

On distingue deux sortes d'action sur l'être humain, différenciées par leur mode de transmission :

- **Les oscillations globales du corps sont transmises à ce dernier par le siège ou la surface de contact –dessous des pieds ou surface sur laquelle une personne est couchée, avant tout dans les véhicules comme les engins de chantier, les tracteurs, les chariots élévateurs, certaines machines industrielles fixes (tables vibrantes, concasseurs, etc.)**
- **Les oscillations de l'ensemble main - bras sont transmises de l'outil ou de la machine par les surfaces de contact (poignées) sur les mains et les bras des utilisateurs. Elles sont provoquées par de nombreux outils ou petites machines frappeurs ou rotatifs, par ex. marteaux piqueurs, tronçonneuses, motofaucheuses, perceuses pneumatiques, burins pneumatiques ou par des pièces travaillées tenues à la main (polissage).**

Les effets des oscillations et des vibrations sur l'être humain peuvent être préjudiciables à son bien-être ou même dommageables à son organisme. En outre, les effets des vibrations sont encore mal connus, avant tout dans le domaine neurovégétatif. Les vibrations locales peuvent provoquer des problèmes de santé, comme des troubles vasomoteurs (syndrome de Raynaud ou doigts morts), dégâts du système nerveux, aux os et articulations des membres supérieurs de dégénérescences de la colonne vertébrale. Les vibrations de très basses fréquences ($f < 1$ Hz) transmises à l'ensemble du corps peuvent provoquer un mal des transports (nausées).

Mesures techniques

Les oscillations peuvent être réduites d'une part à leur source par l'utilisation de procédés de travail continus et progressifs plutôt qu'agissant par à-coups et d'autre part par la réduction de la transmission à l'utilisateur (fixations élastiques,

poignées, sièges antivibratoires, montage de machines sur amortisseurs, etc.) ainsi que par des mesures au niveau de la construction (joints de dilatation, planchers flottants).

Mesures personnelles

En ce moment, il n'existe pas de protection personnelle efficace contre les vibrations. Des gants de protection contre le froid devraient toujours être portés lors de l'utilisation d'outils ou de machines transmettant des vibrations dans les mains ou les bras, ceci afin de prévenir des troubles de la circulation sanguine. Pour le reste il n'existe que des mesures organisationnelles.

Actions de prévention possibles

Pour maîtriser les risques liés aux vibrations l'ordonnance sur la loi sur le travail prévoit que l'employeur supprime ou réduise l'exposition. Il peut également entreprendre des actions préventives qui diminuent la probabilité de développer ou d'aggraver des pathologies.

Les principes de base pour établir un programme de protection contre les vibrations sont par exemple:

- **Réduire les vibrations à la source en choisissant l'engin en fonction de la tâche et de la nature du sol et en améliorant les surfaces de roulement,**
- **Diminuer la transmission des vibrations au conducteur en intercalant des dispositifs de suspension adaptés entre l'opérateur et la source,**
- **Minimiser l'effet de transmission des vibrations en optimisant la posture des conducteurs.**
- ➢ **Ces moyens doivent naturellement être complétés par un formation et sensibilisation des conducteurs afin qu'ils participent activement aux actions de prévention.**







Protection de l'ouïe

Les lésions de l'ouïe dues au bruit sont incurables. La personne qui n'entend pas bien se trouve facilement isolée socialement. Afin de mieux protéger les employés, les valeurs limites de bruit ont été adaptées. Les exigences de la réglementation sont basées sur la comparaison de l'exposition sonore de l'employé à différents seuils. Si ces seuils sont dépassés, des actions doivent être entreprises.

L'exposition est évaluée à partir de deux paramètres :

- **L'exposition moyenne sur 8 heures – notée Lex8h,**
- **Le niveau de bruit impulsionnel maximal, dit « niveau de crête » Lpc.**

Chacun de ces deux paramètres est comparé à 3 seuils :

- **Valeur d'exposition inférieure déclenchant l'action « valeur d'exposition inférieure » VAI, c'est le seuil le plus bas. Il déclenche les premières actions de prévention.**
- **Valeur d'exposition supérieure déclenchant l'action « valeur d'exposition supérieure » VAS ; c'est le 2ème seuil. Des actions correctives doivent être mises en œuvre.**
- **Valeur limite d'exposition (VLE), ce 3ème seuil est un élément nouveau dans la directive. Il ne doit être dépassé en aucun cas. A la différence des seuils précédents, il prend en compte l'atténuation du bruit apportée par les protecteurs individuels.**
- **Dans le domaine acoustique, *l'évaluation des risques peut commencer par une estimation du niveau sonore.* S'il faut élever la voix pour communiquer, c'est qu'il est élevé. A 2 m. de distance, s'il faut crier c'est qu'il est d'au moins 85 dB.**

Les objectifs des mesures de lutte contre le bruit visent la diminution des niveaux d'exposition sonores LEX au moyen de solutions techniques et constructives afin d'éviter, dans la mesure du possible, le port de protecteurs de l'ouïe. Les disposition légales doivent être mises en application au moyen de mesures appropriées et en respectant le principe de la proportionnalité. Dans la lutte contre le bruit, il existe des jonctions entre la loi sur l'assurance accidents (LAA bruit dangereux pour l'ouïe) et la loi sur le travail (LTr nuisances sonores).

- **Les protecteurs d'ouïe permettent de prévenir les risques de lésions auditives dues au bruit. Une instruction ciblée du personnel est cependant nécessaire afin de garantir la protection souhaitée.**
- **Pour rappel les principaux risques :**
  - **Lésions auditives résultant de l'absence de protecteurs d'ouïe**
  - **Utilisation incorrecte**
  - **Manque d'efficacité dû au mauvais entretien des protecteurs.**
  -

- ***Selon l'ordonnance sur la protection de la maternité (www.admin.ch), les travailleuses enceintes ne doivent pas être occupées à des postes de travail dont le niveau d'exposition* LEX,8h *est supérieur ou égal à 85dB(A).***

Protection respiratoire

La réactivité bronchique est étroitement liée à l'importance de l'allergie cutanée. Près de 7% des professionnels de santé ont un asthme lié à leur profession ; port de gants en latex, administration d'aérosols de médicaments, nettoyage des instruments et de surfaces. Chez tout asthmatique en âge de travailler, un recueil des « curriculum laboris » est réellement indispensable, afin de mieux diagnostiquer les asthmes professionnels. Dans les populations antérieurement exposées à l'amiante, plus l'arrêt du tabac est ancien, moins le risque de cancer broncho pulmonaire est élevé. Certains polymorphismes du gêne de la protéine B du surfactant sont associés à un excès de risque de cancer du poumon chez les travailleurs exposés au chrome.

- **Exemple de principaux risques liés à l'utilisation des solvants pour la santé humaine :**

  Aucun solvant n'est inoffensif, même si la toxicité est très variable d'un solvant à l'autre, tous peuvent être à l'origine d'intoxications professionnelles. L'inhalation de vapeurs de solvants peut entraîner une irritation des voies aériennes supérieures, bouche – nez – pharynx, larynx. D'autre part, la combustion des solvants chlorés libère des gaz caustiques tels que l'acide chlorhydrique et le phosgène.

En premier lieu, la santé des travailleurs sera protégée par des mesures d'ordre technique et organisationnel. Si ceci ne suffit pas, des équipements individuels de protection doivent être mis à disposition. Ces équipements individuels de protection doivent être adaptés au genre d'activité et à ses effets, capables de protéger le travailleur contre les liquides dangereux, les gaz, les vapeurs, les poussières les agents biologiques, le froid, la chaleur, le feu, les radiations, le bruit. Le choix des équipements de protection tiendra donc compte des dangers mais aussi des catégories de risques.

- **L'employeur devra veiller à ce que rien ne s'oppose au port d'une protection individuelle, gêne ou défaillance physique. Pour des raisons d'hygiène il faut préférer des équipements individuels de protection personnels.**
- **Les travailleurs seront instruits sur l'utilisation correcte, durée d'utilisation, remplacement de filtres, etc. et l'entretien des équipements individuels de protection de façon qu'ils soient utilisables en tout temps, dans les conditions d'hygiène et de sécurité requises.**

Protection des yeux et du visage

L'œil humain est fragile et vulnérable. Une lésion d'un de ses éléments constitutifs peut avoir des conséquences qui vont d'une irritation superficielle à des séquelles irréversibles telles qu'une perte totale de l'acuité visuelle. De même, les impacts au visage de projectiles ou de liquides chauds ou agressifs pourront provoquer des cicatrices inesthétiques et permanentes. La lutte contre les risques d'accidents passe en premier lieu par la mise en œuvre de mesures techniques et organisationnelles visant à éliminer les risques à la source ou à protéger les travailleurs grâce à des protections collectives. Lorsque ces mesures s'avèrent

insuffisantes ou impossibles à mettre en place, le recours aux protections individuelles s'impose pour prévenir les risques résiduels. Un équipement de protection individuel (EPI) est un dispositif destiné à être porté ou tenu par une personne afin de la protéger contre un ou plusieurs risques susceptibles de menacer sa santé ainsi que sa sécurité. Il n'existe pas d'équipement « idéal » qui permette de se prémunir contre l'ensemble des risques et qui ne soit pas source de gêne ou d'inconfort au travail.

Au poste de travail, les yeux et le visage des travailleurs sont susceptibles d'être exposés à des risques de nature très diversifiée.

- ## Risque mécanique

> Le risque mécanique se manifeste dans la plupart des cas, lors d'opérations d'usinage où sont projetées des particules acérées ou possédant une énergie cinétique importante (copeaux métalliques, projection d'éclats ou de fragments d'outils, eau sous pression, etc.). Ce risque existe aussi dans les activités mettant en œuvre ou créant des nuages de poussières (action abrasive au niveau de l'œil) ainsi qu'en présence de projection de liquide ou de matières solides fondues.

- ## Risque chimique

> Le risque chimique apparaîtra lorsqu'une substance projetée ou présente dans le milieu ambiant réagira avec les composants de l'œil ou la peau. Ce risque se manifeste dans la plupart des secteurs industriels sous la forme de poudres, aérosols, de liquides, de gaz ou de vapeurs.

- ## Risque biologique

Le risque biologique est présent, notamment dans le milieu médical, dans l'industrie agroalimentaire ou dans le domaine de la gestion des déchets, lorsque des microorganismes sont susceptibles de contaminer l'individu. Ce risque est aussi présent dans les milieux favorables au développement de ces microorganismes tels que bacs d'huile de coupe recyclée, climatiseurs, etc.

- ## Risque lié aux rayonnements optiques

Le risque lié aux rayonnements optiques (IR, visible, UV, lasers) se manifeste dans de nombreuses activités en milieu industriel, médical ou commercial (procédés de soudage, aciérie, chirurgie, etc.). Une surexposition de l'œil à des sources d'intensité élevée peut provoquer des brûlures et des lésions de l'œil.

- ## Risque thermique

Le risque thermique intervient lors de la projection de liquides ou solides chauds ou l'émission de rayonnements intenses, fours par exemple.

- **Présence d'arc électrique**

  La présence d'arc électrique soumettra l'oeil à plusieurs risques, tels que rayonnements –UV – projection de particules – chaleur.

- **Choix du type de protecteurs**

  Selon la liste d'évaluation des risques et des contraintes, un cahier de charges facilitera le choix et la nature ainsi que les caractéristiques du protecteur. Dans le cas où il existe simultanément plusieurs risques, il est nécessaire de choisir un type de protecteur adapté à l'ensemble des risques à couvrir, si par exemple il y a risque de projections de particules lancées à grande vitesse et de projections de liquides dangereux, le choix d'un protecteur se portera sur un écran facial.

  Il est fréquent que des protecteurs d'œil soient portés avec d'autres types d'équipement de protection individuelle (EPI) tels que casque, protecteur de l'ouïe ou appareils de protection respiratoire. Il faut vérifier la compatibilité de ces différents équipements entre eux, c'est-à-dire s'assurer que le port de l'un n'affecte pas le port d'un autre.

  Lors de la mise à disposition des protecteurs des yeux et/ou du visage, une information – formation du personnel sur leur utilisation optimale est indispensable.

- **Entretien des protecteurs – EPI**

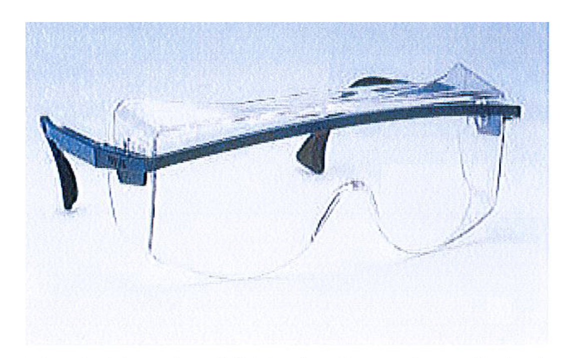
  Les équipements de protection des yeux sont soumis à de nombreuses agressions liées à leurs conditions d'utilisation, d'entretien ou de stockage. Il peut s'agir de détériorations mécaniques (abrasions, rayures) ou chimiques (détergent inapproprié, solvants, etc.). Ces facteurs sont susceptibles d'altérer la fonction de protection. Par ailleurs, des protecteurs sales ou détériorés altèrent la vision ; ils représentent une gêne pour l'exécution correcte de la tâche, ils peuvent provoquer une fatigue visuelle et entraîner le rejet des protecteurs par les utilisateurs. Ils seront donc de moins en moins portés. Tout protecteur endommagé devra être mis au rebut et renouvelé.

Les travailleurs doivent utiliser les équipements individuels mis à leur disposition. De son côté, l'employeur est tenu de vérifier que ces équipements sont effectivement utilisés et, le cas échéant, en imposer l'usage.

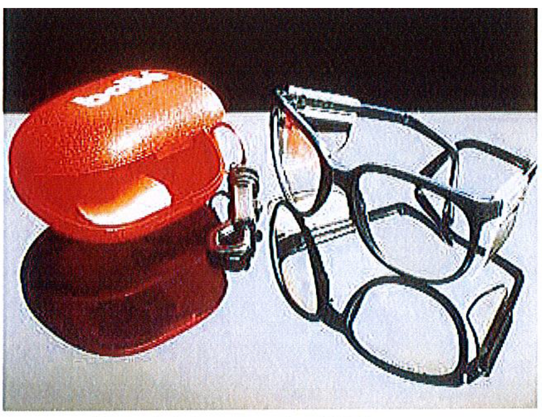
La gratuité pour les travailleurs des équipements individuels de protection découle du principe que l'employeur doit prendre les mesures nécessaires pour préserver la santé des travailleurs. Dans une même entreprise, le choix du matériel garantira la compatibilité entre appareils et équipements, par exemple raccords des masques complets pour cartouches filtrantes et raccords des bonbonnes d'air de respiration ; il en va de même pour les protections contre les agents chimiques, bottes, combinaisons de protection et gants qui doivent avoir le même degré de protection afin de maintenir le niveau de protection voulu et exigé.

Des investigations peuvent être nécessaires pour déterminer le niveau de protection requis afin que les travailleurs ne soient pas exposés à des doses supérieures aux

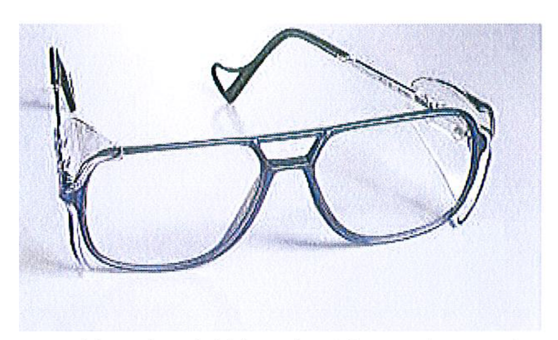
Valeurs Limites d'Exposition (VLE) et/ou aux Valeurs Moyennes d'Exposition (VME) –analyse de vapeurs, de gaz, de poussières, mesure du rayonnement ou du niveau de bruit. Le choix des équipements de protection devra en tenir compte.



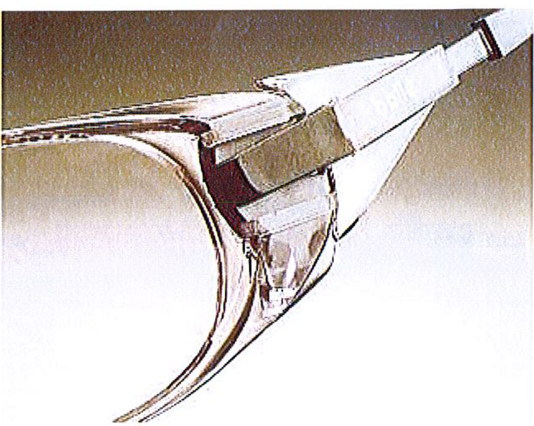
urlunette à branches réglables à porter par-dessus des lunet-
:s correctrices (photo SOFRAF)



Lunettes pliantes (photo BOLLE PROTECTION).



ınettes à branches réglables préconisées pour la protection
›rrectrice (photo ESSILOR)



Détail de lunettes à branches inclinables et téléscopiques (photo BOLLE PROTECTION).



ırlunette à porter par-dessus des lunettes correctrices
hoto COMASEC).



Lunettes à branches réglables à coques latérales aérées (photo COMASEC).



De haut en bas : lunette étanche aux poussières avec micro-perforations, lunette étanche aux gouttelettes avec aérateurs, lunette avec mousse filtrante, étanche aux gouttelettes, avec double écran (photo COMASEC)



Lunette avec aérateurs, à face relevable pour meuler et souder (photo COMASEC)



Lunette masque avec aérateur et mousse de confort (photo SOFRAF).



Casque à écran oculaire intégré relevable (photo AUBOUEIX)



Lunette pour soudure autogène (photo BOLLE PROTECTION).

Références :

www.admin.ch

OLT 3 article 22